

(11)特許出願公開番号
特開2002-77723
(P2002-77723A)

(43)公開日 平成14年3月15日(2002.3.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N 5/262		H 0 4 N 5/262	5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00	1 0 0	G 0 6 T 5/00	1 0 0 5 C 0 2 1
G 0 9 G 5/02		G 0 9 G 5/02	B 5 C 0 2 2
5/10		5/10	B 5 C 0 2 3
5/36	5 1 0	5/36	5 1 0 M 5 C 0 5 9
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2000-265119(P2000-265119)

(22) 出願日 平成12年9月1日(2000.9.1)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72) 究明者 小卷 由夫

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

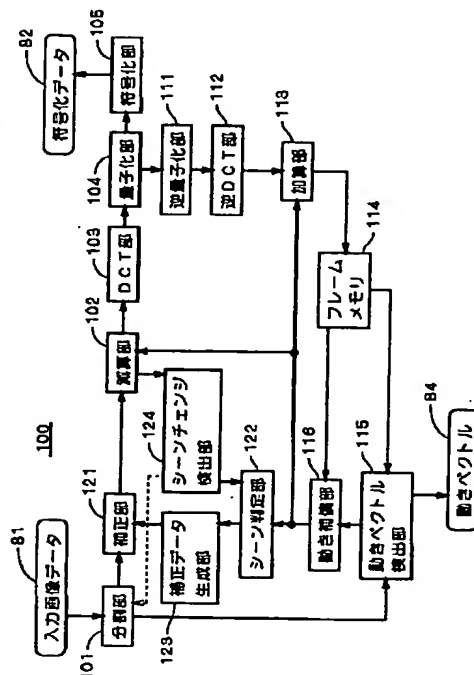
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動画像処理装置、動画像処理方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 動画像の補正に要する演算量を削減する。

【解決手段】 動画像の符号化を行う符号化ユニット１００において、補正部１２１、シーン判定部１２２、補正データ生成部１２３およびシーンチェンジ検出部１２４を設ける。シーンチェンジ検出部１２４は、符号化の際の差分画像に基づいて動画像におけるシーンチェンジを検出し、検出結果をシーン判定部１２２に入力する。シーン判定部１２２は動き補償部１１６からの予測画像を用いてシーンチェンジ後の画像のシーンを詳細に判定し、補正データ生成部１２３がシーン判定の結果に基づいて補正方法を決定する。補正部１２１は次のシーンチェンジが検出されるまで決定された補正方法にて補正を行う。これにより、シーンチェンジが生じた場合にのみ補正方法が更新され、補正が適切に行われるとともに補正に要する演算量が削減される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像処理装置であって、
動画像におけるシーンチェンジを示すシーンチェンジ情報
を取得する手段と、

前記シーンチェンジ情報が取得された際に、次のシーン
チェンジ情報が取得されるまでの前記動画像の補正方法
を決定する手段と、を備えることを特徴とする動画像処
理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の動画像処理装置であ
って、

前記次のシーンチェンジ情報が取得されるまで、前記補
正方法に従って前記動画像の補正を行う手段をさらに備
えることを特徴とする動画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の動画像処理装
置であって、

予め代表的な複数の補正方法を記憶する手段をさらに備
え、

前記補正方法を決定する手段が、シーンチェンジ情報取
得後の画像に基づいて前記複数の補正方法から一の補正
方法を選択することを特徴とする動画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の動
画像処理装置であって、

前記シーンチェンジ情報を取得する手段が、現フレーム
よりも前のフレームの画像から導かれる現フレームの予
測画像と現フレームの画像との差分画像に基づいて前記
シーンチェンジ情報を生成することを特徴とする動画像
処理装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の動画像処理装置であ
って、

前記補正方法を決定する手段が、前記予測画像に基づい
て前記補正方法を決定することを特徴とする動画像処理
装置。

【請求項 6】 動画像処理装置であって、

動画像におけるシーンチェンジを示すシーンチェンジ情
報を取得する手段と、

次のシーンチェンジ情報が取得されるまでの前記動画像
の補正方法を取得する手段と、

前記次のシーンチェンジ情報が取得されるまで、前記補
正方法に従って前記動画像の補正を行う手段と、を備え
ることを特徴とする動画像処理装置。

【請求項 7】 請求項 2 または 6 に記載の動画像処理装
置であって、

前記動画像の補正がリアルタイムにて実行されることを
特徴とする動画像処理装置。

【請求項 8】 動画像処理方法であって、

動画像におけるシーンチェンジを示すシーンチェンジ情
報を取得する工程と、

次のシーンチェンジ情報が取得されるまでの前記動画像
の補正方法を取得する工程と、

前記次のシーンチェンジ情報が取得されるまで、前記補

正方法に従って前記動画像の補正を行う工程と、を有す
ることを特徴とする動画像処理方法。

【請求項 9】 コンピュータに動画像の補正を実行させ
るプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記
録媒体であって、前記プログラムの前記コンピュータに
よる実行は、前記コンピュータに、
動画像におけるシーンチェンジを示すシーンチェンジ情
報を取得する工程と、

次のシーンチェンジ情報が取得されるまでの前記動画像
の補正方法を取得する工程と、

前記次のシーンチェンジ情報が取得されるまで、前記補
正方法に従って前記動画像の補正を行う工程と、を実行
させることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルデータと
して取得された動画像に対して階調、色相、彩度等の各
種画像特性の補正を行う技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、動画像の階調等をリアルタイ
ムにて補正する技術が提案されている。例えば、特開平
5-212620 号公報には、簡単な階調補正をリアル
タイムにて行う動画像処理装置が記載されている。しか
しながら、上記文献に記載された装置による動画像の補
正は限定的なものであり、各フレームの画像の特性に応
じた適切な補正は行われない。

【0003】一方、静止画像に対する補正としては、例
えば、特開 2000-57335 号公報には、画像の階
調、色相、彩度等の特徴量を求め、これらの特徴量に基
づいて高度な補正を行う技術が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、動画像の各
フレームの画像を静止画像として扱い、静止画像に対す
る高度な補正を動画像の補正に適用しようとした場合、
補正に要する演算量が多くなってしまふ。リアルタイム
にて動画像に処理を行うには、例えば、30fps（1
秒当たり 30 フレーム）の動画像では 1 フレームの処理
に要する時間を 33ms 以下とする必要がある。したが
って、静止画像に対する補正方法を動画像のリアルタイ
ム補正に適用するには高価な装置を開発する必要が生じ
る。

【0005】このため、従来より、動画像に対して高度
な補正を行う場合、いわゆるハードディスク等の記録媒
体上に動画像を一度蓄積した後、ノンリアルタイムにて
処理が行われてきた。この場合であっても動画像全体の
補正に要する演算量が膨大となるため、処理には多くの
時間が必要となる。

【0006】本発明は上記課題に鑑みなされたものであ
り、動画像の補正に要する演算量を削減し、動画像の補
正を迅速に行うことを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、動画像処理装置であって、動画像におけるシーンチェンジを示すシーンチェンジ情報を取得する手段と、前記シーンチェンジ情報が取得された際に、次のシーンチェンジ情報が取得されるまでの前記動画像の補正方法を決定する手段とを備える。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の動画像処理装置であって、前記次のシーンチェンジ情報が取得されるまで、前記補正方法に従って前記動画像の補正を行う手段をさらに備える。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の動画像処理装置であって、予め代表的な複数の補正方法を記憶する手段をさらに備え、前記補正方法を決定する手段が、シーンチェンジ情報取得後の画像に基づいて前記複数の補正方法から一の補正方法を選択する。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかに記載の動画像処理装置であって、前記シーンチェンジ情報を取得する手段が、現フレームよりも前のフレームの画像から導かれる現フレームの予測画像と現フレームの画像との差分画像に基づいて前記シーンチェンジ情報を生成する。

【0011】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の動画像処理装置であって、前記補正方法を決定する手段が、前記予測画像に基づいて前記補正方法を決定する。

【0012】請求項6に記載の発明は、動画像処理装置であって、動画像におけるシーンチェンジを示すシーンチェンジ情報を取得する手段と、次のシーンチェンジ情報が取得されるまでの前記動画像の補正方法を取得する手段と、前記次のシーンチェンジ情報が取得されるまで、前記補正方法に従って前記動画像の補正を行う手段とを備える。

【0013】請求項7に記載の発明は、請求項2または6に記載の動画像処理装置であって、前記動画像の補正がリアルタイムにて実行される。

【0014】請求項8に記載の発明は、動画像処理方法であって、動画像におけるシーンチェンジを示すシーンチェンジ情報を取得する工程と、次のシーンチェンジ情報が取得されるまでの前記動画像の補正方法を取得する工程と、前記次のシーンチェンジ情報が取得されるまで、前記補正方法に従って前記動画像の補正を行う工程とを有する。

【0015】請求項9に記載の発明は、コンピュータに動画像の補正を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記プログラムの前記コンピュータによる実行は、前記コンピュータに、動画像におけるシーンチェンジを示すシーンチェンジ情報を取得する工程と、次のシーンチェンジ情報が取

得されるまでの前記動画像の補正方法を取得する工程と、前記次のシーンチェンジ情報が取得されるまで、前記補正方法に従って前記動画像の補正を行う工程とを実行させる。

【0016】

【発明の実施の形態】<1. 第1の実施の形態>図1は動画像の取得、補正および再生を行う画像処理システム1の構成を示す図である。画像処理システム1は、動画像をデジタルデータとして取得するビデオカメラ10、ビデオカメラ10にて取得された動画像を磁気テープ等の記録媒体91を介して受け取り、動画像の再生を行う再生装置20、および、再生される動画像を表示するディスプレイ30を有する。

【0017】図2は、画像処理システム1における動画像の処理に係る主要構成を示すブロック図である。画像処理システム1は、符号化ユニット100および復号化ユニット200を有し、符号化ユニット100にはビデオカメラ10にて取得された動画像が入力画像データ81として入力される。入力画像データ81は符号化ユニット100において符号化（すなわち、圧縮処理）され、符号化データ82が出力される。符号化データ82は再生時に復号化ユニット200に入力され、復号化（すなわち、伸張処理）されて出力画像データ83として出力される。

【0018】符号化ユニット100および復号化ユニット200は、後述するようにビデオカメラ10または再生装置20のいずれかのみに設けられてもよいが、以下の説明では、ビデオカメラ10が符号化ユニット100を有し、再生装置20が復号化ユニット200を有するものとして説明する。

【0019】図3は動画像をリアルタイムにて補正しつつ符号化を行う符号化ユニット100の構成を示すブロック図である。以下、符号化ユニット100の各構成について説明する。

【0020】分割部101は、入力画像データ81として入力される動画像の各フレームの画像を複数の部分画像（以下、「ブロック」という。）に分割する。例えば、ラスタスキャンの画像を8×8画素のブロックを単位とするブロックスキャンの画像へと変換する。

【0021】分割部101にて生成されたブロックは順次、補正部121に入力されて補正され、減算部102に入力される。

【0022】減算部102は、補正部121からの補正後のブロックと、後述する動き補償部116からの予測画像のブロック（以下、「予測ブロック」という。）との差分画像（以下、「差分ブロック」という。）を求める。

【0023】減算部102から出力される差分ブロックは、DCT部103へと入力される。DCT部103は、差分ブロックに対してDCT（離散コサイン変換）

10

20

30

40

50

を行い、時間軸領域の信号を周波数領域のDCT係数へと変換する。

【0024】量子化部104は、DCT部103からのDCT係数を量子化し、符号化部105は、量子化されたDCT係数を可変長符号化し、符号化データ82として順次出力する。

【0025】また、量子化部104からのDCT係数は逆量子化部111にも入力され、逆量子化部111は、DCT係数の復元を行う。逆DCT部112は、DCT係数から差分ブロックを生成する。

【0026】加算部113には、復元された差分ブロックおよび動き補償部116からの予測ブロックが入力され、加算部113はこれらのブロックを加算する。これにより、補正部121による補正が反映された画像のブロック（すなわち、復号化されたデータ）が生成される。その後、生成された画像のブロックはフレームメモリ114に記憶される。

【0027】フレームメモリ114は、1フレーム分の遅延部としての機能を果たし、補正後の現フレームの画像のブロックを順次記憶しつつ補正後の前フレームの画像のブロックを順次出力する。

【0028】動きベクトル検出部115には、分割部101からの現フレームの画像のブロックとフレームメモリ114からの前フレームの補正後の画像のブロックが入力される。動きベクトル検出部115は、これらのブロックから被写体の動きを示す動きベクトル84を検出する。図2では図示を省略しているが、動きベクトル84（のデータ）は符号化データ82とともに記録媒体91を介して復号化ユニット200へと転送される。

【0029】動き補償部116は、動きベクトル検出部115からの動きベクトル84、および、フレームメモリ114からの前フレームの補正後の画像のブロックを用いて現フレームの画像のブロックを予測する。これにより、動き補償部116では予測ブロックが生成される。そして、予測ブロックは、減算部102、加算部113およびシーン判定部122に入力される。

【0030】以上に説明した構成は、通常の動画画像圧縮における構成とほぼ同様である。次に、符号化ユニット100における動画画像補正に係る構成である補正部121、シーン判定部122、補正データ生成部123およびシーンチェンジ検出部124について説明する。

【0031】補正部121は、分割部101から入力されるブロックに対して、予め決定されている補正方法に従って補正を行う。補正内容は、どのようなものであってもよいが、本実施の形態では、コントラストおよび明度（すなわち、画素の階調）の補正を行うものとして説明を行う。

【0032】シーン判定部122は、動き補償部116からの現フレームの予測画像（1フレーム分の予測ブロック群）に基づいて、撮影された画像の特徴を示すシー

ン情報を生成する。また、シーン情報に基づいて補正の基準となる補正パラメータを補正データ生成部123に向けて出力する。

【0033】補正データ生成部123は、補正パラメータに従って補正の特性を示す補正テーブルを決定し、補正テーブルを補正部121に向けて出力する。そして、補正部121では、補正テーブルを参照しながら入力されたブロックの画素値変換が行われる。

【0034】シーンチェンジ検出部124は、減算部102から差分ブロックが入力され、1フレーム分の差分画像（すなわち、1フレーム分の差分ブロック群）に基づいて動画像におけるシーンチェンジを検出する。そして、シーンチェンジが検出された場合、シーンチェンジを示すシーンチェンジ情報をシーン判定部122に入力する。

【0035】シーンチェンジ情報がシーン判定部122に入力されると、既述のように、シーン判定部122は予測画像に対するシーン判定を行い、補正パラメータが補正データ生成部123に入力され、補正データ生成部123から補正テーブルが補正部121に入力される。

【0036】すなわち、符号化ユニット100では、動画像においてシーンチェンジが行われるごとに補正方法を決定し、次のシーンチェンジまでこの補正方法にて動画像の補正が行われる。その結果、各フレームの画像に対して固有の補正を行う場合に比べて、補正に要する演算量の削減を図ることができる。なお、補正に係る処理の詳細については後述する。

【0037】以上に説明したように、符号化ユニット100はMPEG等の動画画像符号化方法と同様に、ブロックごとの動きベクトルを検出し、動き補償をした隣接フレームとの差分ブロックを求めた上でハフマン符号化等の可変長符号化を行うようになっている。そして、符号化ユニット100では、1フレーム分の差分画像に基づいてシーンチェンジが検出され、補正方法が決定される。

【0038】一般に、動画像における隣接フレーム同士はシーンチェンジが行われない限り相関性が高く、シーンチェンジが行われない間は、同一の補正方法を用いて補正を行っても適切な補正が実現される。そこで、符号化ユニット100では、シーンチェンジ後のフレームの画像を詳細に解析して適切な補正方法を導出し、この補正方法を次のシーンチェンジまで利用することにより、高度な補正を少ない演算量にて行うことを実現している。

【0039】図4は、符号化データ82を復号化し、出力画像データ83を生成する復号化ユニット200の構成を示すブロック図である。復号化ユニット200は、通常の復号化装置と同様の構成となっている。

【0040】復号化部201は、入力される符号化データ82を可変長復号化し、量子化されたDCT係数を求

める。逆量子化部202は、量子化されたDCT係数から元のDCT係数を求める。そして、逆DCT部203により、DCT係数から差分ブロックが取得される。

【0041】加算部204は、差分ブロックおよび動き補償部207からの現フレームの予測ブロックが入力され、これらのブロックを加算することにより現フレームの画像のブロックを生成する。

【0042】生成されたブロックは順次合成部205に入力されて合成され、ブロック単位のブロックスキンの画像がラスタスキンの補正済み画像へと変換される。そして、生成された補正済みの画像が出力画像データ83として出力される。

【0043】一方、加算部204により生成されたブロックはフレームメモリ206にも記憶され、次のフレームの画像を生成する際に動き補償部207にて予測ブロックを生成するために利用される。なお、既述のように符号化データ82とともに動きベクトル84が復号化ユニット200に入力され、動き補償部207において動き補償を行う際に利用される。

【0044】次に、符号化ユニット100における補正部121、シーン判定部122、補正データ生成部123およびシーンチェンジ検出部124の動作の詳細について説明する。図5は、符号化ユニット100における補正に係る処理の流れを示す流れ図である。

【0045】まず、シーンチェンジ検出部124にて動画画像におけるシーンチェンジの検出が行われる（ステップS11）。シーンチェンジは動画画像における画像の大幅な変化として捉えることができ、シーンチェンジ検出部124では1フレーム分の差分画像における画素値の総和が求められる。具体的には、順次入力される差分ブロックに対して画素値の総和を求め、総和を順次加算することにより1フレーム分の差分画像における画素値の総和が求められる。

【0046】差分画像における画素値の総和は、前フレームの画像と現フレームの画像との相違の程度を示す指標値であり、差分画像の画素値の総和が所定のしきい値を超える場合にはシーンチェンジが行われたものとみなされ、シーンチェンジ情報がシーン判定部122へと送出される。

*

シーン情報	コントラスト補正レベル	明るさ補正レベル
ノーマル	5	5
ハイコントラスト	8	5
ローコントラスト	2	5
逆光	8	8
オーバー	5	3
アンダー	5	8

*【0047】シーンチェンジが検出された場合、シーン判定部122にてシーンチェンジ検出後の最初の予測画像（1フレーム分の予測ブロック群）の画素値のヒストグラム（明度ヒストグラム）が求められる（ステップS12）。なお、画素値に対する処理は、正確には画素値から導かれる値（本実施の形態では階調）に対して行われるが、以下の説明では単に画素値に対する処理として説明する。

【0048】図6は明度ヒストグラム7を例示する図である。明度ヒストグラム7は符号71〜76にて示すように複数の範囲で分割され、複数の領域における画素値の頻度の総和や分散値等の組み合わせに基づいて詳細なシーン判定が行われる（ステップS13）。

【0049】シーン判定とは、画像の状態を判定する処理であり、具体的には、画像の状態が通常の状態（ノーマル）、コントラストが強すぎる状態（ハイコントラスト）、コントラストが弱い状態（ローコントラスト）、逆光の状態、明るすぎる状態（オーバー）、暗すぎる状態（アンダー）であるか否かを判定する処理である。

【0050】シーン判定が完了すると、シーン判定部122ではシーン判定の結果に応じて補正に必要なパラメータを取得する。図7はシーン判定部122および補正データ生成部123に対する各種情報の受け渡しを示すブロック図である。シーン判定部122ではパラメータテーブル852が予め所定のメモリに記憶されており、予測画像である予測画像データ851から導かれるシーン判定の結果とパラメータテーブル852とを照らし合わせるにより補正に必要な補正パラメータを取得する。

【0051】パラメータテーブル852は表1にて例示するように、各種シーン判定の結果と補正に必要なパラメータとの対応関係を示すテーブルになっている。そして、シーン判定部122から補正データ生成部123へとコントラストの補正レベルおよび明るさの補正レベルが補正パラメータとして入力される（ステップS14）。

【0052】

【表1】

【0053】なお、パラメータテーブル852は、操作 50 者に情報を表示する表示部152や操作者の入力を受け

付ける操作部 153 を介して操作者により予め設定される。図 8 はパラメータテーブル 852 を設定する際の表示画面を示す図である。すなわち、例えば、図 1 に示すビデオカメラ 10 のディスプレイである表示部 152 に図 8 に例示する画面を表示し、図 8 中、符号 852a にて示すように設定対象となるパラメータを強調表示し、表示内容に従って操作ボタン等の操作部 153 を操作することによりパラメータ設定部 151 を介してパラメータテーブル 852 の内容が調整される。これにより、使用者が各シーンの特性ごとに好みの補正方法を設定することが可能とされ、動画像の補正の質の向上が図られる。

【0054】補正パラメータを取得した補正データ生成部 123 では、図 7 に示すように、予めメモリ 154 に記憶されている複数の代表的な補正テーブル 853 から補正パラメータに適合する補正テーブルを選択する（ステップ S15）。なお、補正テーブルを複数準備することにより、補正テーブルの決定に要する演算量の削減が図られる。

【0055】図 9 は補正テーブルの特性を例示する図である。横軸が補正前の画素値に対応し、縦軸が補正後の画素値に対応する。図 9 において、およそ上に凸となっている曲線 853a は補正により画像を明るくする場合（すなわち、判定結果が「アンダー」の場合）に選択される補正テーブルを示しており、直線 853b は実質的に補正を行わない場合（すなわち、判定結果が「ノーマル」の場合）に選択される補正テーブルを示す。およそ下に凸となる曲線 853c は補正により画像を暗くする場合（すなわち、判定結果が「オーバー」の場合）に選択される補正テーブルを示す。図示を省略しているが、コントラストを強調する場合には中央部の最大傾斜が大きい曲線が選択され、コントラストを弱める場合には中央部の傾斜がゆるい曲線が選択される。

【0056】選択された補正テーブル 854 は補正部 121 へと入力され、補正部 121 では補正テーブルに従って入力される画像の画素値変換をブロックごとに行う（ステップ S16）。

【0057】以上の処理により、シーンチェンジ検出部 124 において次のシーンチェンジが検出されるまでの補正方法が補正データ生成部 123 において決定され、補正部 121 は次のシーンチェンジが検出されるまで、補正データ生成部 123 において決定された補正テーブルに従って、すなわち、一定の補正方法にて動画像の補正を行う。その結果、フレームの画像ごとに補正方法を更新することなく適切な補正を行うことができ、少ない演算量にて適切な動画像補正が実現される。

【0058】また、演算量の削減により、動画像の符号化に際してリアルタイムに補正を行うことも実現される。

【0059】また、図 3 に示す符号化ユニット 100 で

は、符号化の際の差分画像をシーンチェンジの検出に利用しているため、シーンチェンジを検出するために差分画像を生成する専用の構成を別途設ける必要がない。すなわち、符号化ユニット 100 において新たなフレームメモリを追加することなく、シーンチェンジの検出が実現される。さらに、シーン判定に際して補正の対象となる画像ではなく予測画像が利用されるため、補正の対象となる画像を別途記憶しておくフレームメモリも不要とされている。これにより、符号化ユニット 100 の低価格化が実現される。

【0060】なお、以上の処理では、シーンチェンジが検出された後に補正部 121 に入力される画像（のブロック）は 2 フレーム目の画像となることから、シーンチェンジ後の新たな補正方法は 2 フレーム目から適用される。動画像を表示する際には各フレームの画像が短時間表示されるにすぎないことから、1 フレーム目だけ適切な補正が行われない場合であっても動画像全体としては適切な補正が行われることとなる。

【0061】シーンチェンジ後の 1 フレーム目から適切な補正を行う必要がある場合には、補正部 121 よりも上流にフレームメモリが別途設けられる。そして、前フレームの画像と現フレームの画像との差分画像を補正前に求め、差分画像に基づいてシーンチェンジの検出を行うことにより 1 フレーム目から適切な補正が実現される。また、この場合、予測画像ではなくシーンチェンジ後の 1 フレーム目の画像をシーン判定部 122 に入力してシーン判定を行うことも可能となる。

【0062】＜2. 第 2 の実施の形態＞第 1 の実施の形態では符号化ユニット 100 にて動画像の補正を行うようにしているが、動画像の補正は復号化ユニット 200 においても行うことができる。

【0063】図 10 および図 11 はそれぞれ第 2 の実施の形態に係る符号化ユニット 100 および復号化ユニット 200 の構成を示すブロック図であり、符号化ユニット 100 ではシーンチェンジに呼応した補正パラメータの生成を行い、復号化ユニット 200 では補正パラメータに基づく補正がリアルタイムにて行われる。

【0064】符号化ユニット 100 は、第 1 の実施の形態における符号化ユニットから、補正部 121 および補正データ生成部 123 を省いた構成となっており、シーン判定部 122 にて求められた補正パラメータ 85 は、符号化データ 82 や動きベクトル 84 とともに記録媒体 91 を介して復号化ユニット 200 へと渡される。

【0065】復号化ユニット 200 は、第 1 の実施の形態における復号化ユニットの加算部 204 と合成部 205 との間に補正部 211 を設け、補正部 211 には補正データ生成部 213 が接続される。そして、補正部 211 と補正データ生成部 213 とは第 1 の実施の形態における対応する構成と同様の処理を行う。すなわち、符号化ユニット 100 からの補正パラメータ 85 が補正デー

タ生成部 213 に入力され、補正データ生成部 213 では補正テーブルの選択が行われる。選択された補正テーブルは補正部 211 に入力され、補正部 211 は復号化により生成されたブロックに対して補正テーブルを参照しながら画素値の変換を行う。

【0066】なお、補正パラメータ 85 は符号化データ 82 の入力に同期しつつシーンチェンジに合わせて入力され、補正部 211 における補正方法の変更は動画像のシーンチェンジに応じて行われる。

【0067】以上のように、動画像に対する補正の判定を符号化ユニット 100 にて行い、補正を復号化ユニット 200 にて行うことも可能である。この場合であっても、動画像におけるシーンチェンジに応じて補正方法を変更することが可能であり、動画像の補正に要する演算量の削減を図ることができる。

【0068】また、演算量の削減により、動画像の復号化に際してリアルタイムに補正を行うことが実現される。その結果、装置の低価格化および小型化も実現される。

【0069】また、第 2 の実施の形態では、補正パラメータ 85 を符号化データ 82 とともに復号化ユニット 200 へと転送し、復号化時に補正を行うことから、復号化の際に必要なに応じて補正を行うか否かを選択することが容易に実現される。

【0070】さらに、第 1 の実施の形態では 2 フレーム目の画像から新たな補正方法が適用されるようになっていくが、第 2 の実施の形態では、補正パラメータ 85 の入力をシーンチェンジに合わせて行うことにより、シーンチェンジ後の 1 フレーム目から新たな補正方法を適用することが容易に実現される。

【0071】＜3. 第 3 の実施の形態＞次に、補正に係る全ての処理を復号化ユニット 200 において行う形態について説明する。図 12 および図 13 はそれぞれ補正に係る処理を全て復号化ユニットにて行う場合の符号化ユニット 100 および復号化ユニット 200 の構成を示すブロック図である。

【0072】符号化ユニット 100 は、第 2 の実施の形態における符号化ユニットから、シーン判定部 122 およびシーンチェンジ検出部 124 をさらに省いた構成となっており、動画像の符号化のみを行う。

【0073】復号化ユニット 200 は、第 2 の実施の形態における復号化ユニットに対して、シーン判定部 212 およびシーンチェンジ検出部 214 をさらに追加した構成となっており、符号化データ 82 の復号化とともにリアルタイムにて動画像の補正を行う。すなわち、シーンチェンジ検出部 214 が、逆 DCT 部 203 から出力される差分画像（1 フレーム分の差分ブロック群）に基づいてシーンチェンジの検出を行い、検出結果がシーン判定部 212 に入力される。シーン判定部 212 では、動き補償部 207 からの予測画像（1 フレーム分の予測

ブロック群）に基づいてシーン判定を行い、判定結果に基づいてパラメータテーブルを参照し、補正パラメータを求める。

【0074】その後、補正パラメータを用いて補正データ生成部 213 が複数の補正テーブルから最も補正に適した補正テーブルを選択し、選択された補正テーブルを用いて補正部 211 によるブロックの補正が行われる。これにより、合成部 205 から補正後の動画像が出力画像データ 83 として出力される。

【0075】以上のように、動画像に対する補正に係る処理の全てを復号化ユニット 200 にて行うことも可能である。この場合であっても、動画像におけるシーンチェンジに応じて補正方法を変更することが可能であり、動画像の補正に要する演算量の削減を図ることができる。

【0076】また、演算量の削減により、動画像の復号化に際してリアルタイムに補正を行うことが実現される。

【0077】また、図 13 に示す復号化ユニット 200 では、復号化の際の差分画像をシーンチェンジの検出に利用することにより、復号化ユニット 200 における新たな補正用のフレームメモリの追加を省き、復号化ユニット 200 の低価格化を実現している。

【0078】なお、第 3 の実施の形態においてもシーンチェンジ後の 2 フレーム目から新たな補正方法が適用されるが、動画像全体においては問題とはならない。

【0079】＜4. 第 4 の実施の形態＞第 1 ないし第 3 の実施の形態にて説明した符号化ユニット 100 および／または復号化ユニット 200 は、コンピュータを用いてソフトウェア的に実現することも可能である。図 14 はビデオカメラ 10 とコンピュータ 40 とを接続し、動画像の補正をコンピュータ 40 にて実行するシステムを示す図である。

【0080】コンピュータ 40 は、図 15 に示すように、各種演算処理を行う CPU 401、基本プログラムを記憶する ROM 402 および各種情報を記憶する RAM 403 をバスラインに接続した一般的なコンピュータシステムの構成となっている。バスラインにはさらに、大容量の情報記憶を行う固定ディスク 404、画像の表示を行うディスプレイ 405、操作者からの入力を受け付けるキーボード 406a およびマウス 406b、光ディスク、磁気ディスク、光磁気ディスク等の記録媒体 92 から情報の読み取りを行う読取装置 407、並びに、ビデオカメラ 10 からの信号を取り込む通信部 408 が、適宜、インターフェイス（I/F）を介する等して接続される。

【0081】コンピュータ 40 により動画像の処理が行われる際には、事前に、読取装置 407 を介して記録媒体 92 から動画像処理用のプログラム 441 が読み出され、固定ディスク 404 に記憶される。そして、プロ

グラム 441 が RAM 403 にコピーされるとともに CPU 401 が RAM 403 内のプログラム 441 に従って演算処理を実行することにより動画像処理が実現される。このとき、ディスプレイ 405 には必要に応じて各種情報や動画像が表示される。なお、キーボード 406a やマウス 406b はパラメータテーブルの設定に利用される。

【0082】コンピュータ 40 を第 1 の実施の形態に係る符号化ユニット 100 および復号化ユニット 200 として利用する場合、ビデオカメラ 10 からの画像信号が通信部 408 を介してデジタルデータとして入力され、コンピュータ 40 内の CPU 401 等が図 3 に示す各種構成と同様の処理を行うことにより、固定ディスク 404 に補正済みの符号化データ 82 (および動きベクトル 84) が記憶される。動画像を再生する際には、CPU 401 等が図 4 に示す各種構成と同様の処理を行うことによりディスプレイ 405 に動画像が表示される。

【0083】CPU 401 等の性能により、リアルタイムにて符号化処理ができない場合には、一旦、動画像のデータを固定ディスク 404 に格納し、その後、符号化データ 82 の生成が行われる。

【0084】第 2 および第 3 の実施の形態をコンピュータ 40 にて実現する場合も同様に、コンピュータ 40 を図 10 ないし図 13 に示す符号化ユニット 100 および復号化ユニット 200 として機能させる。

【0085】なお、コンピュータ 40 は第 1 ないし第 3 の実施の形態に係る符号化ユニット 100 または復号化ユニット 200 のいずれかのみ動作を実現してもよい。例えば、第 3 の実施の形態に係る復号化ユニット 200 のみをコンピュータ 40 にて実現する際には、ビデオカメラ 10 として通常の符号化処理のみを行う装置が利用され、コンピュータ 40 にて復号化する際に動画像の補正が行われる。

【0086】以上のように、第 1 ないし第 3 の実施の形態はコンピュータを利用しつつ実現することも可能であり、この場合であっても演算量を削減することができ、動画像に対する処理を迅速に行うことが実現される。

【0087】<5. 変形例>以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく様々な変形が可能である。

【0088】例えば、上記実施の形態では符号化ユニット 100 および/または復号化ユニット 200 にて動画像の補正に係る処理を行うようになっているが、動画像の符号化および復号化の処理とは関係なくシーンチェンジの検出が行われ、動画像の補正が行われてもよい。

【0089】また、上記実施の形態では、符号化ユニット 100 の減算部 102 や復号化ユニット 200 の逆 DCT 部 203 から差分画像を取得してシーンチェンジを検出するようにしているが、シーンチェンジの検出は他の手法により行われてもよい。例えば、単に、前フレー

ムの画像と現フレームの画像との差分画像からシーンチェンジの検出が行われてもよい。また、差分画像の画素値のヒストグラムや動きベクトルからシーンチェンジが検出されてもよい。

【0090】また、シーンチェンジのタイミングを示す情報は動画像とは別に準備されてもよい。すなわち、シーンチェンジは動画像から検出される必要はなく、シーンチェンジを示す情報は別途入力されることにより取得されてもよい。

【0091】さらに、上記実施の形態では、動画像が大きく変化することをシーンチェンジとして検出しているが、この場合、検出されるシーンチェンジは必ずしも撮影の際の物理的なシーンチェンジと一致しない。1 つのシーンであっても大きく動画像が変化する場合にシーンチェンジとして検出される。このように、上記説明におけるシーンチェンジは物理的なシーンの変更と一致している必要はなく、シーンチェンジに相当する動画像の変化がシーンチェンジとして検出されることにより、動画像の適切な補正および演算量の削減が実現される。

【0092】また、上記実施の形態では、各フレームの画像に対して補正を行っているが、補正は差分画像に対して行われてもよい。この場合、差分画像用の補正テーブルが利用される。そして、差分画像に対して補正を行う場合には、動画像の補正は符号化ユニット 100 の減算部 102 の後や復号化ユニット 200 の逆 DCT 部 203 の後に行うことも可能となる。このように、シーンチェンジに基づく動画像の補正は任意の段階にて行うことが可能である。

【0093】また、上記実施の形態では、符号化データ 82 が磁気テープを介してビデオカメラ 10 から再生装置 20 へと入力されると説明したが、データの転送手法としてはどのような手法が利用されてもよい。例えば、IC メモリや記録用ディスクが転送用の記録媒体として利用されてもよく、無線通信、あるいは、伝送ケーブルやコンピュータネットワークを介する有線通信等が利用されてもよい。なお、第 4 の実施の形態におけるビデオカメラ 10 とコンピュータ 40 との間のデータ転送についても同様に様々な手法が利用されてよい。

【0094】また、上記第 1 ないし第 3 の実施の形態では、符号化ユニット 100 がビデオカメラ 10 に設けられ、復号化ユニット 200 が再生装置 20 に設けられるものとして説明したが、これらの双方がビデオカメラ 10 に設けられたり、再生装置 20 に設けられてもよい。すなわち、上記説明におけるビデオカメラ 10 や再生装置 20 は具体例にすぎず、符号化ユニット 100 や復号化ユニット 200 の各種構成がどのような態様にて設けられてもよい。

【0095】また、上記実施の形態では、ビデオカメラ 10 から再生装置 20 やコンピュータ 40 に画像に係るデータが入力されると説明したが、ビデオカメラ 10 に

代えてビデオデッキ等の他の画像出力装置が用いられてもよい。

【0096】また、上記実施の形態では動き補償を行うことにより現フレームの予測ブロックを求め、同一シーンにおける主被写体の移動がシーンチェンジとして検出されることを防止し、シーンチェンジの検出頻度を低下させて演算量の削減を図っている。しかしながら、定点観測（例えば、監視カメラによる監視）等の動きの少ない用途以外では、動き補償に係る構成が省略されてもよい。この場合、予測画像として前フレームの画像が利用される。なお、予測画像は動き補償後の画像や前フレームの画像に限定されるものではなく、前フレーム以前の画像から導かれ、現フレームの予測画像として利用することが可能な画像であればどのようなものが利用されてもよい。

【0097】また、上記実施の形態における補正は輝度階調の補正に限定されるものではなく、彩度、色相、色飽和度等の他の画像特徴量、あるいは、複数の画像特徴量の補正であってもよい。

【0098】また、上記実施の形態では、分割部101にて各フレームの画像をブロックに分割しているが、画像をブロックに分割することなく、補正、符号化、復号化等の処理が行われてもよい。逆に、上記実施の形態では、1フレームの全ブロックに対して同一の補正を行う用にしているが、各ブロックごとに異なる補正テーブルを用いた補正が行われてもよい。この場合、各ブロックに対応した補正テーブルが補正部にて利用され、シーンチェンジが検出されるとこれらの補正テーブルの更新が行われる。

【0099】また、上記実施の形態ではシーンチェンジ検出部における検出の有無に応じて補正データ生成部等における処理の有無が決定され、処理時間に変化が生じる。したがって、より迅速に処理を行うために補正部に入力されるデータ量のレートがシーンチェンジの検出の有無に従って変更されてもよい。例えば、図3において破線にて示すように、シーンチェンジの検出結果をシーンチェンジ検出部124から分割部101に入力させ、シーンチェンジが検出されない間はデータ転送速度を上げ、シーンチェンジが検出された際にデータ転送速度を下げるようにしてもよい。

【0100】また、上記実施の形態では、予め代表的な複数の補正テーブルを複数の補正方法として準備すると説明したが、補正テーブルはシーンチェンジが検出されるごとに生成されてもよい。例えば、予測画像や復号化された画像における画素値の累積ヒストグラムから補正テーブルが生成されてもよい。すなわち、累積ヒストグラムに対して頻度値の正規化、一定以上の値のクリッピング、一定値の加算、黒・白端部の補正等を行って補正テーブルが生成されてもよい。

【0101】また、上記第4の実施の形態では、コンピ

ュータ40を用いることにより符号化ユニット100および/または復号化ユニット200を実現すると説明したが、符号化ユニット100の一部および/または復号化ユニット200の一部分がコンピュータにより実現されてもよい。第1ないし第3の実施の形態における各種構成もハードウェア的に明瞭に分かれている必要はなく、ロジック回路やマイクロコンピュータを適宜用いて実現されてよい。例えば、補正データ生成部における処理をマイクロコンピュータにより実現し、その他の構成をロジック回路により実現してもよい。さらに、符号化ユニット100および/または復号化ユニット200は複数のコンピュータにより構築されてもよい。

【0102】また、上記第1ないし第3の実施の形態に示したように補正に係る構成は符号化ユニット100や復号化ユニット200に任意に分けて設けることができる。例えば、シーン判定部122のみを符号化ユニット100に設け、補正に係るその他の構成を復号化ユニット200に設けることも可能である。

【0103】

【発明の効果】請求項1ないし9の発明では、動画像の補正に要する演算量の削減を図ることができる。

【0104】また、請求項3の発明では、補正方法の決定に要する演算量が削減される。

【0105】また、請求項4の発明では、シーンチェンジ情報を適切に取得することができ、さらに、動画像の符号化や復号化の際に取得される差分画像を利用することも可能となる。

【0106】また、請求項5の発明では、補正の対象となる画像ではなく差分画像を求める際の予測画像を用いて補正方法を決定するため、補正の対象となる画像を別途記憶しておく手段が不要となる。

【0107】また、請求項6の発明では、動画像をリアルタイムにて補正することが容易に実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像処理システムの構成を示す図である。

【図2】動画像の処理に係る主要構成を示すブロック図である。

【図3】符号化ユニットの構成を示すブロック図である。

【図4】復号化ユニットの構成を示すブロック図である。

【図5】補正に係る処理の流れを示す図である。

【図6】予測画像のヒストグラムを例示する図である。

【図7】シーン判定部および補正データ生成部に対する各種情報の受け渡しを示すブロック図である。

【図8】パラメータテーブルを設定する際の表示画面を示す図である。

【図9】補正テーブルの特性を例示する図である。

【図10】符号化ユニットの構成を示すブロック図であ

る。

17

18

【図11】復号化ユニットの構成を示すブロック図である。

【図12】符号化ユニットの構成を示すブロック図である。

【図13】復号化ユニットの構成を示すブロック図である。

【図14】動画像の補正をコンピュータにて実行するシステムを示す図である。

【図15】コンピュータの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

10 ビデオカメラ

20 再生装置

40 コンピュータ

92 記録媒体

100 符号化ユニット

121, 211 補正部

122, 212 シーン判定部

123, 213 補正データ生成部

124, 214 シーンチェンジ検出部

154 メモリ

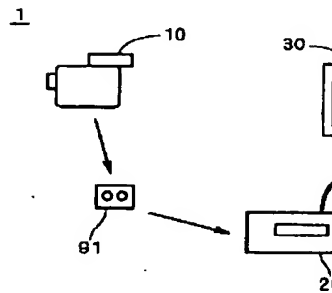
200 復号化ユニット

10 441 プログラム

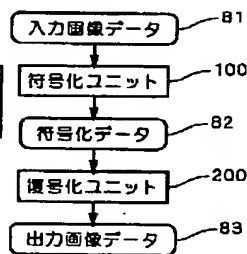
851 予測画像データ

S11～S16 ステップ

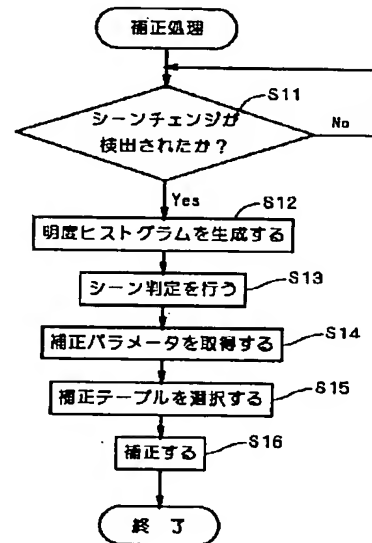
【図1】



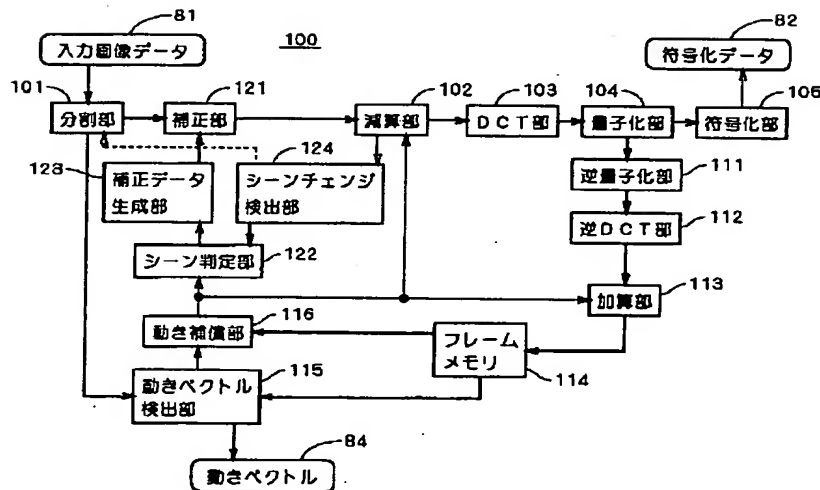
【図2】



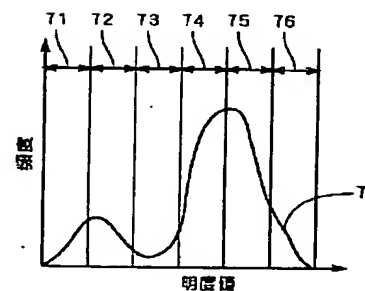
【図5】



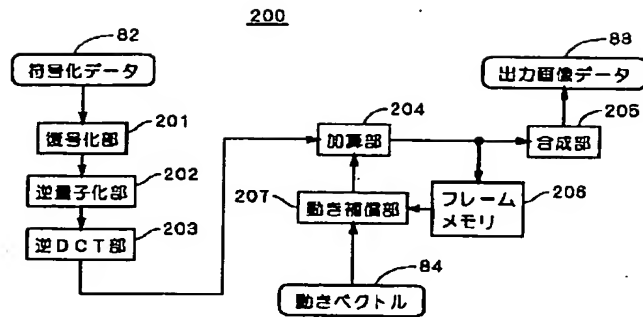
【図3】



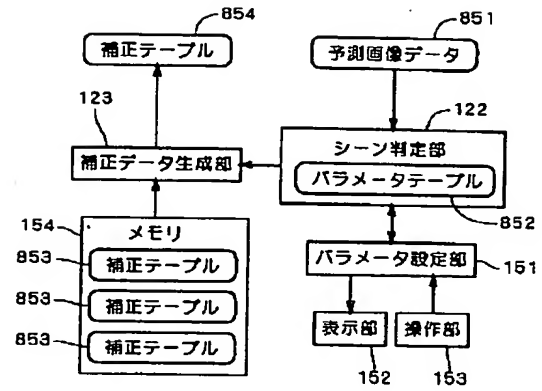
【図6】



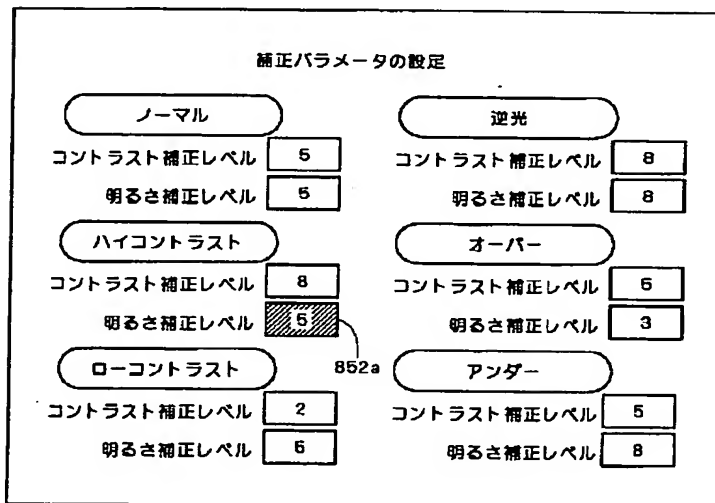
【図4】



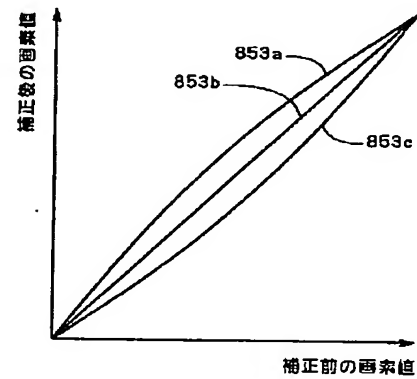
【図7】



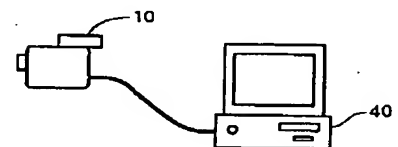
【図8】



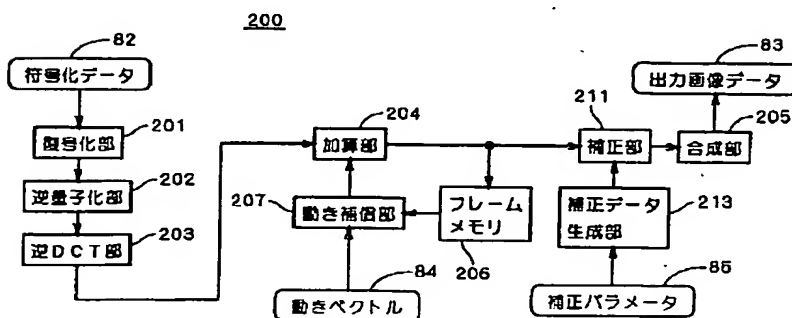
【図9】



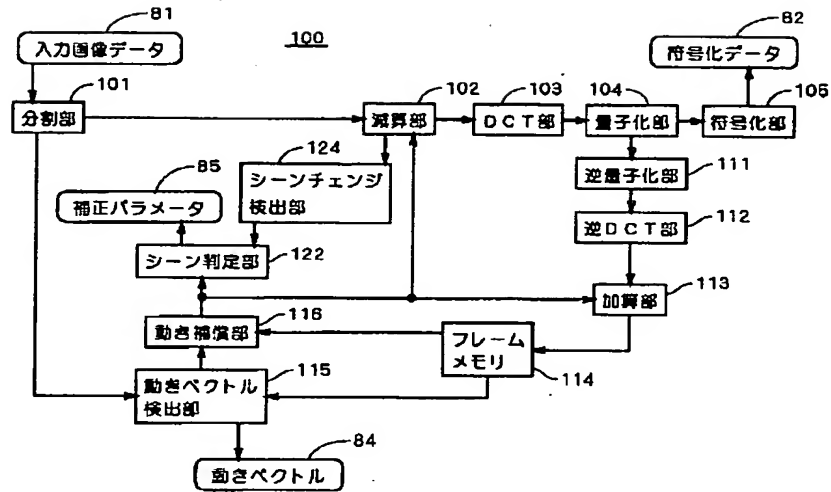
【図14】



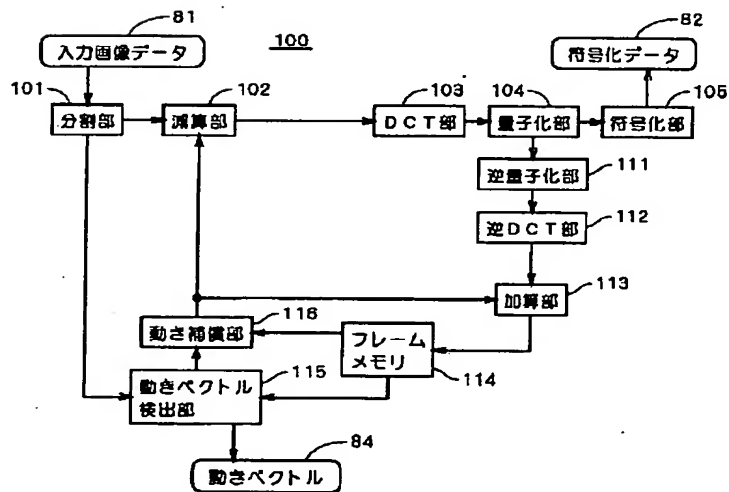
【図11】



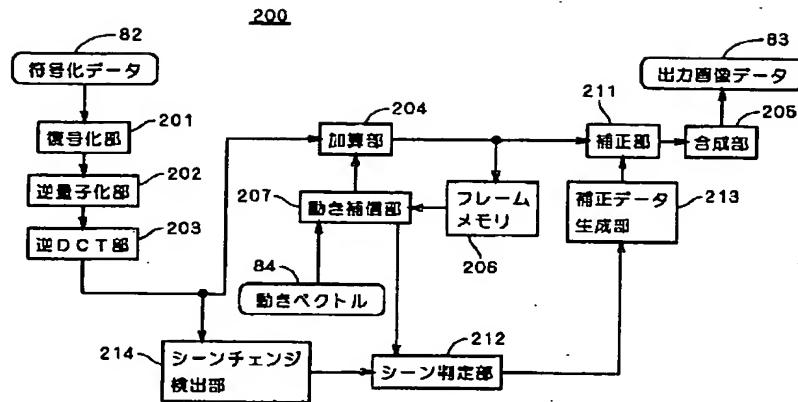
【図 10】



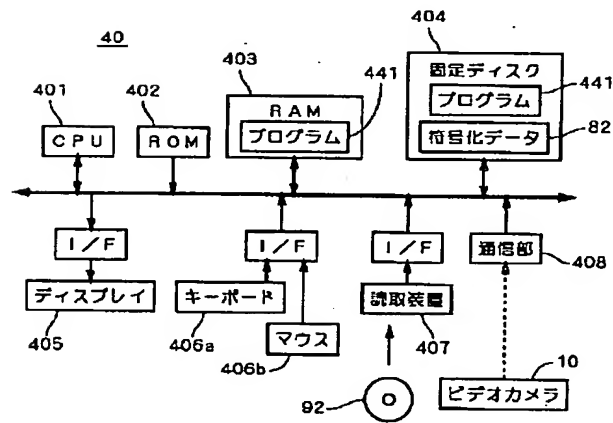
【図 12】



【図 13】



【図 15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H04N 5/20
5/222
7/32
9/64
9/68

識別記号

FI

H04N 5/20
5/222
9/64
9/68
7/137

テーマコード(参考)

5C066
Z 5C082
A
A
Z

F ターム (参考) 5B057 BA19 CA08 CA17 CB08 CB17
CE11 CE16 DB06
5C021 PA58 PA62 PA66 PA77 PA79
PA80 RA01 RB00 RB06 XA13
XA35
5C022 AC01 AC69 CA00
5C023 AA01 AA32 AA34 AA37 BA01
BA04 BA08 DA04 EA13
5C059 KK01 LA00 MA00 MA05 NN01
NN21 NN43 PP04 PP14 SS14
SS20 TA01 TC14 TD05 TD10
UA38
5C066 AA01 CA08 EA03 EA05 EB01
EC01 EF00 EF16 KD06 KE02
KE09 KG01 KP02
5C082 AA27 BA34 BA35 BA41 BB26
BB44 CA12 CA81 CB01 DA26
DA51 DA87 MM02 MM10